

ANUARIO DE PSICOLOGÍA  
Núm. 24 - 1981 (1)

INVESTIGACIONES SOBRE LA CONSTANCIA  
VISUAL DEL TAMAÑO.  
TENDENCIAS Y ESTRATEGIAS  
EXPERIMENTALES.

VICENTE BERMEJO FERNANDEZ

Facultad de Psicología  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Algunas de las ideas contenidas en una parte de este trabajo, han sido objeto de una Comunicación en la XXV Reunión nacional de la S.E.P. Homenaje a Piaget. Madrid, 8 de mayo de 1981.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es doble: a) revisar históricamente las investigaciones que se han llevado a cabo sobre la evolución de la constancia visual del tamaño, tanto en niños pequeños (primer año de vida) como en niños mayores y adultos, y b) obtener unas conclusiones que, por una parte, sintetizen y aclaren, en la medida de lo posible, el estado actual de estos estudios y, por otra, puedan servir de orientación a futuras investigaciones.

El interés por la constancia perceptiva del tamaño de los objetos no es reciente, aunque su estudio experimental propiamente dicho sólo se inicie a finales del siglo pasado (Martius, 1889). Pero ya en el siglo II después de Cristo, Tolomeo, astrónomo griego y creador de la famosa teoría geocéntrica del universo, se siente atraído por la idea que el hombre se hace del tamaño de la luna y las diferentes estimaciones que pueden formarse sobre el mismo. Señaló, además, la importancia de la distancia en las apreciaciones del tamaño, al defender que la estimación del tamaño de un objeto era posterior a la que puede hacerse sobre su distancia.

Kepler, en 1604, propuso primeramente que el intervalo existente entre los dos ojos constituía el patrón, que servía de modelo, para apreciar la distancia y el tamaño de los objetos observados. Pero en caso de visión monocular y en distancias pequeñas, se utilizaría entonces el diámetro de la pupila como patrón para realizar estas estimaciones. Posteriormente llegó incluso a suponer que la unidad de medida podía consistir en una imagen formada en el fondo del ojo. No obstante, la existencia de una imagen óptica en el fondo del ojo fue demostrada ya experimentalmente por Aranzi (1595) y, sobre todo, por Scheiner y Descartes en el siglo XVII. A partir de este momento, la idea de que una imagen retiniana estaba en la base del proceso visual de las estimaciones sobre el tamaño y la distancia fue admitida generalmente por todos los autores. Su formación dependería de la luz que reflejan los objetos, que llegaría a excitar la retina a través de distintos medios físicos. En consecuencia, este proceso perceptivo respondería a las leyes bien conocidas de la óptica, de modo que la imagen retiniana de un objeto se vería modificada por el cambio de su distancia, su inclinación, la intensidad de la luz, etc.

Pero estos descubrimientos, que enriquecieron considerablemente el campo de la percepción visual, no aportaron la solución al problema de la constancia del tamaño de los objetos. Al contrario, tanto el sentido común como los filósofos interesados en la percepción ponen de relieve el hecho de que la apreciación del

tamaño de un objeto permanece más o menos constante, a pesar de modificarse su distancia o su inclinación con respecto al observador. De aquí que se planteara el siguiente problema: ¿cómo es posible y de dónde proviene esta capacidad del sistema visual de conservar más o menos constantes ciertas propiedades de los objetos, no obstante los cambios que pueden acontecer a nivel de la imagen retiniana? Descartes, en su *Dioptrique* de 1637, propone ya una solución con las palabras siguientes:

«En cuanto al modo de ver el tamaño y la forma de los objetos, no tengo nada que decir de particular, ya que se comprende cuando vemos la distancia y la situación de sus partes. A saber, el tamaño se estima por el conocimiento o la opinión que tenemos de su distancia, comparada con el tamaño de las imágenes que imprimen en el fondo del ojo; y no solamente por el tamaño de estas imágenes, como se manifiesta en el hecho de que aún cuando, por ejemplo, sean cien veces más grandes si los objetos están muy cerca de nosotros que si están diez veces más lejos, sin embargo, no vemos los objetos cien veces más grandes, sino casi iguales, en todo caso si la distancia no nos engaña.»

Por su parte, Berkeley (1709) pone en duda, en su «Nueva teoría de la visión», que la percepción visual dependa exclusivamente de la imagen retiniana, sino que, más bien, esta imagen desempeñaría la función de un código, cuya significación se comprendería gracias a ciertas asociaciones procedentes de la interacción visión-tacto. Sin embargo, esta información sería insuficiente en el momento de hacer estimaciones sobre el tamaño y distancia de los objetos, viéndose obligado el observador a tener en cuenta, además, otras asociaciones particulares. Así, por ejemplo, las imágenes confusas suelen ir acompañadas a una mayor distancia.

Pero, es, sobre todo, la gran controversia de la segunda mitad del siglo XIX, entre Hering y Helmholtz, lo que aporta mayor información en torno al tema que nos ocupa, como puede verse más detalladamente en Boring (1942), Epstein (1977) y Pastore (1971). Para el primero, las apreciaciones del tamaño y de la distancia resultarían de los indicios visuales contenidos en la misma sensación, sin que sea necesario postular la eficiencia de la experiencia anterior. Así, la distancia de un objeto vendría dada por la localización de los rayos luminosos sobre la retina. Helmholtz, por su parte, gran fisiologista de su época, defiende que la constancia perceptiva del tamaño sería el producto de una síntesis inconsciente (o inferencias inconscientes) entre las estimaciones del tamaño retiniano del objeto y su distancia con respecto al observador; de modo que estas inferencias inconscientes harían intervenir la experiencia y otros factores primarios propios del sistema visual. A partir de este momento quedan bien delimitadas las dos opciones que frecuentemente han encasillado a los autores en torno al tema, y que Boring (1942) denomina corriente nativista y corriente empirista.

Actualmente aparecen, a nuestro juicio, dos orientaciones en la literatura sobre la constancia perceptiva del tamaño, que no corresponden exactamente a la clasificación dicotómica boringiana: el enfoque de tendencia «constructivista», ilustrada por el grupo de desplazamientos de Poincaré (1905) y los múltiples trabajos de Piaget y colaboradores (Piaget, 1954-55, 1959-60, 1961, 1963; Piaget y Lambercier, 1943, 1946, 1951, 1956; Lambercier, 1946a, 1946b; Denis-Prinzhorn, 1961); y la otra, el modelo «boringiano» (Halways y Boring, 1941), descrito en la ley de Emmert (1881) y seguido manifiestamente por los defensores de la hipótesis de la invarianza tamaño/distancia (Gilinski, 1951; Kilpatrick e Ittelson, 1953; Kuroda, 1963, etc.). Cabría, tal vez, la posibilidad de hablar de una tercera opción, constituida por un pequeño grupo de autores (Epstein, 1977; Gregory, 1962, 1963, 1966; Gruber, 1954, Leibowitz y otros, 1978), en la que aparecen conjuntamente elementos peculiares de las dos primeras orientaciones. Así, por ejemplo, Gregory define la constancia en términos constructivistas, mientras que propone un ejemplo del mismo fenómeno perceptivo que pertenece, más bien, al modelo boringiano (Cfr. más ampliamente: Bermejo, 1981a, pp. 73-74).

Desde el punto de vista experimental, Martius (1889) lleva a cabo el primer trabajo, utilizando solamente dos sujetos adultos. Ulteriormente se realizan otros estudios con adultos que se multiplicarán considerablemente a partir de los años cincuenta, favorecidos frecuentemente por los acontecimientos de la II guerra mundial (entrenamiento y selección de pilotos, por ejemplo). Con respecto a los trabajos evolutivos, las primeras investigaciones experimentales con niños y adultos aparecen al comienzo del segundo cuarto de nuestro siglo (Frank, 1925); pero será, sobre todo, Piaget y su escuela quienes se ocuparán detenidamente del tema entre los años cuarenta y sesenta. El primer experimento con niños pequeños aparece en una breve nota de Brunswik y Cruikshank en 1937, cuando el primer autor enseñaba aún en la Universidad de Viena. En 1941, Cruikshank publica un trabajo exhaustivo sobre la constancia del tamaño en niños pequeños, presentando un diseño experimental similar al descrito en 1937. Sin embargo, Day y McKenzie son los autores que más han publicado sobre este fenómeno perceptivo en niños pequeños (1972, 1976, 1977, 1980).

Referentes a las experiencias realizadas con animales, los estudios son, más bien, raros, debido principalmente a las dificultades metodológicas que plantea este tema en concreto. No ocurre así, por ejemplo, con la percepción de la distancia o profundidad en los animales, como puede constatarse por la abundancia de bibliografía existente al respecto (Kaess y Wilson, 1964; Mitchel y otros, 1979; Nealey y Edwards, 1960; Schiffman y Walk, 1963; Schinkman, 1962; Somerwill y Somerwill, 1977a, 1977b; Tallarico, 1961; Walk, 1966, 1970; Walk y Gibson, 1961; etc.). Sin embargo, parece ser que el gato (Gunter, 1951), la rata (Heller, 1968), la carpa (Herter, 1953), el mono (Loke, 1937) y el pato (Pastore, 1958) poseen la constancia del tamaño, aunque esta función perceptiva parece ser adquirida, al menos en algunos animales, como defiende Heller en el caso de la rata.

## LOS ESTUDIOS CON NIÑOS PEQUEÑOS

a) *Los inicios: anécdotas y observaciones.*

El trabajo de Cruikshank (1941) ha sido considerado en la literatura en torno al tema como el primer estudio experimental realizado con niños pequeños. Anteriormente, aparecen algunas referencias anecdóticas sobre la constancia visual del tamaño en niños pequeños (Helmholtz, 1925; Koffka, 1925), y Stern (1924) presenta algunas observaciones sobre su hijo Günter, de siete meses, referente a la conducta de alcanzar objetos con las manos. En cuanto al trabajo de Frank (1925), lo analizaremos en el apartado siguiente, ya que los niños que utiliza como sujetos tienen una edad comprendida entre los 11 meses y 7 años.

Piaget (1937), en su obra «La construcción de lo real en el niño», hablando de la elaboración del espacio infantil, describe algunas conductas de sus hijos, que manifiestan cómo el niño adquiere la constancia visual del tamaño. Así, su hija Lucienne, de 10 meses de edad, aproxima lentamente y con gran atención un objeto, que tenía en sus manos, hasta tocar su nariz y, después, con la misma lentitud y atención lo aleja de sus ojos, para volver a repetir la conducta de aproximar y distanciar el objeto varias veces (Obs. 86, p. 137). Según Piaget, este comportamiento y otras estrategias similares constituirían la base de adquisición de la constancia perceptiva por el niño; en el sentido de que el joven observador constataría, probablemente curioso y sorprendido a la vez, que, a pesar de las modificaciones de su información retiniana en función de los cambios de distancia del objeto, el tamaño real del mismo permanecía, no obstante. La importancia de estos tipos de estrategias conductuales del amplio repertorio infantil, similares a las finas observaciones anotadas por Piaget, no es pequeña, ya que tal vez permitan explicar, o al menos aclarar, fenómenos comportamentales adultos, que con el tiempo se han hecho más o menos automáticos e inconscientes y, por lo mismo, más herméticos al estudio analítico, como parece ser el caso de la función perceptiva que estamos considerando en este trabajo.

b) *Los primeros experimentos*

El primer estudio experimental lo realizan, según nuestros conocimientos, Brunswik y Cruikshank en 1937. Comparan las respuestas de niños de 3 a 8 meses en tres situaciones diferentes: a) se presenta un sonajero a 25-30 cm. de distancia del niño; b) el mismo estímulo se sitúa tres veces más lejos que en la situación primera, y c) el mismo objeto, de igual color y forma, pero tres veces mayor que el anterior, se muestra a la misma distancia que en b). El objetivo de este análisis consiste en determinar si existe una fase en el desarrollo del niño, en la que objetos situados a diferentes distancias, pero de igual tamaño retiniano,

son confundidos o, al contrario, las respuestas son constantes, a pesar de los cambios producidos en el tamaño proyectivo retiniano. Los resultados apuntan que hacia los 4 ó 5 meses aparece un ligero grado de constancia, que se consolida hacia los 6 meses, ya que, a esta edad, las respuestas de los niños son diferentes en las situaciones experimentales (a) y (c), y parecidas en (b) y (c). Los autores concluyen diciendo que «this implies that there is a considerable approach towards the establishment of size-constancy within the perceptual system by the second half of the first year» (p. 714).

Cruikshank presenta en 1941 un trabajo más elaborado, con abundancia de detalles experimentales. Formula la hipótesis de la evolución en función de la edad de una «respuesta constante», con respecto al tamaño de un objeto determinado, a pesar de que el tamaño proyectivo del mismo varíe considerablemente, según se acerque o distancie dicho objeto con respecto al ojo del observador. 73 niños de 10 a 50 semanas pasan la experiencia situados en posición dorsal sobre una cuna. El experimento consta de tres situaciones diferentes, similares al diseño empleado por Brunswik y Cruikshank (1937): a) en primer lugar, muestra un sonajero de 19 cm. de largo a una distancia de 25 cm. del ojo del niño; b) después, presenta el mismo objeto a 75 cm. de distancia, y c) finalmente, sitúa un sonajero, tres veces mayor que el primero, pero idéntico en cuanto al color y forma, a 75 cm. de distancia, de modo que el ángulo visual formado por el mismo es idéntico al constituido en la situación (a). El tiempo de presentación de los estímulos es de 30 segundos y la respuesta relevante de los niños consiste en movimientos para intentar coger el objeto-estímulo.

Los resultados muestran que los niños, hasta los 4 meses aproximadamente, responden sobre todo al objeto más próximo, y con menos frecuencia a los otros dos sonajeros situados más lejos, manifestando una ligera preferencia por el mayor. Entre los 4 y 5 meses aparece un momento de confusión con respecto a los dos estímulos, que forman idéntico ángulo visual, aunque no responden con la misma frecuencia al sonajero grande y al próximo, como cabe esperar si la imagen retiniana fuera el factor dominante. Hacia los 6 meses, los niños distinguen claramente el tamaño de los estímulos, aun cuando presenten el mismo ángulo visual, lo que parece sugerir que los sujetos han adquirido ya la constancia visual del tamaño.

El estudio de Cruikshank tiene el mérito de ser el primero que se lleva a cabo con niños pequeños de modo sistemático y experimental; pero precisamente, o al menos en parte, por ser primicia, presenta ciertas deficiencias que posteriormente se intentarán subsanar. Así, por ejemplo, no presenta los dos objetos-estímulos utilizados a 25 cm. de distancia, tal como hace a 75 cm. de los observadores; de modo que esta falta de control sugiere cierta prudencia con respecto al alcance de sus conclusiones. Por otra parte, el criterio empleado como variable dependiente, es decir, el intentar coger un objeto próximo o lejano, parece más apropiada para servir de criterio de distancia que de la constancia del tamaño del objeto presentado.

Misumi (1951) experimenta también con niños pequeños en torno al tema que nos ocupa, siguiendo de cerca la estrategia experimental de Cruikshank, aunque evitando algunas de las deficiencias metodológicas. Según aquel autor, los niños de 26 semanas manifiestan ya la constancia visual del tamaño. Sin embargo, sus resultados han de tomarse también con cierta precaución ya que no sólo utiliza estímulos demasiado pequeños, que generalmente provocan una disminución del número de respuestas emitidas, sino que, además, emplea como variable dependiente la conducta de alcance, que, como hemos indicado, responde mejor a la distancia del objeto que al tamaño del mismo. Incluso podría ocurrir que el niño extendiera su brazo hacia el objeto por razones distintas a la de coger dicho objeto, como apunta Bower (1974, p. 107). Tal sucede, a veces, cuando se intenta señalar la posición de un estímulo (por ejemplo, la luna), sin que por ello pretendamos coger dicho objeto. Por todo ello, McKenzie, Tootell y Day (1980) consideran que la única conclusión firme que puede sacarse de los primeros experimentos realizados, consiste en afirmar que la frecuencia de la respuesta de alcance no es determinada solamente por el tamaño retiniano del objeto (p. 163).

c) *En busca de una metodología apropiada*

Más recientemente y con técnicas más sofisticadas, Bower (1965), gran estudioso de la psicología del niño pequeño, investiga la constancia visual del tamaño en niños de 6 a 12 semanas de edad, empleando la generalización de una respuesta condicionada como criterio de semejanza percibida. El EC (estímulo condicionado) es un cubo blanco de 30 cm. de lado, situado a 1 m. de distancia de los ojos del niño. El método de condicionamiento consiste en reforzar la respuesta del niño con un alegre mimo por parte del experimentador, cada cinco respuestas emitidas, durante una hora. La variable dependiente es un movimiento de cabeza, que, según un determinado ángulo, pone en marcha automáticamente un aparato registrador de respuestas. Se espera que los niños actúen condicionadamente en tres nuevas situaciones: la primera (I) consiste en un cubo de 30 cm. de lado, situado a 3 m. de distancia de los ojos del observador; en la segunda (II), se presenta un cubo de 90 cm. de lado a 1 m. de distancia; y la tercera situación (III) muestra un cubo de 90 cm. de lado, ubicado a 3 m. de distancia, tal como aparece en el diseño siguiente:

		DISTANCIA	
		1 m.	3 m.
TAMAÑO	30 cm.	EC	Sit. I
	90 cm.	Sit. II	Sit. III



Esta estrategia experimental presenta gran parecido con la utilizada por Cruikshank (1941); sólo se diferencia en que en la de este último autor no figura la situación II.

Según Bower, el estímulo que produzca mayor número de respuestas, inmediatamente después del estímulo condicionado, aparecería a los ojos de los niños como el más similar al EC. Naturalmente, se espera que los jóvenes observadores emitan más respuestas en la primera situación que en la segunda, y en esta última más que en la tercera, ya que en esta situación (III) difieren, con respecto al EC, tanto el tamaño del estímulo como la distancia a que aparece. Los resultados parecen confirmar esta hipótesis, pues el EC suscita un promedio de 98 respuestas, la sit. I produce 59 respuestas, 54 respuestas la sit. II y 22 la sit. III. En consecuencia, es probable que los niños no respondan en función del tamaño retiniano, ya que la sit. III y el EC forman la misma imagen retiniana y, sin embargo, el número de respuestas emitidas es muy diferente: 22 en el primer caso y 98 en el segundo. En cambio, la eficiencia de las situaciones I y II es muy similar, debido —según el autor— a que en ambos casos varía un sola dimensión a la vez, sea la distancia de presentación del objeto, sea el tamaño del mismo. En palabras de Bower, «las respuestas de los sujetos han sido afectadas por el tamaño real y la distancia real, pero no lo han sido por el tamaño retiniano ni por los indicios de la distancia retiniana» (p. 86); lo que deja suponer que los niños de esta edad poseen ya la constancia del tamaño.

Esta suposición se confirma cuando, años más tarde, (Bower, 1974), escribe que la constancia visual del tamaño resultaría de combinar la información de la imagen retiniana con la información de la distancia, de modo que cualquier organismo, que posea la percepción de la distancia, debería tener la constancia del tamaño (p. 147). Y puesto que, según el mismo autor (Bower, 1974, pp. 106-107), incluso los niños muy pequeños (una semana) perciben ya la distancia y las diferencias de distancia, de manera que esta capacidad no parece ser aprendida; todo sugiere un cierto innatismo de la constancia perceptiva del tamaño. Sin embargo, no es evidente que, por el hecho de que el niño sea capaz de percibir la distancia, pueda concluirse, sin más, su posesión de la constancia, incluso dentro del marco teórico de la hipótesis de la invarianza tamaño/distancia. Además, no pocos autores, basados en datos experimentales, se han pronunciado en contra de esta hipótesis, de tal modo que el papel de la distancia en la constancia visual del tamaño es incierta y, a veces, nula (Brosigle, 1980; Epstein, 1961; Epstein y Landauer, 1969; Gruber, 1954, 1956; Jenkin e Hyman, 1959; Rock y McDermott, 1964; Rump, 1961; Smith y Smith, 1966).

El trabajo de Bower (1965) suscita, además, algunas consideraciones críticas: a) en contra de lo esperado, se da una gran diferencia entre el número de respuestas emitidas con el EC (98 respuestas) y con el cubo del mismo tamaño situado a 3 m. de distancia (59 respuestas). Esta diferencia fue mínima, en cambio, en su estudio experimental sobre la constancia de la forma (Bower, 1966), es decir, entre el EC y el objeto de forma idéntica, pero orientado de modo diferente.

b) En segundo lugar, los estímulos utilizados son demasiado grandes, con respecto al tamaño que suele emplearse en situaciones de constancia con adultos, produciendo ángulos visuales superiores a los 53 grados. c) Igualmente, las distancias de presentación de los objetos son excesivas (1 m. y 3 m.) para niños pequeños, tal como ha sido confirmado por estudios recientes (Aslin y Salapatek, 1975; de Schonen, McKenzie, Maur y Bresson, 1978; Mcfalane, Harris y Barnes, 1976; McKenzie y Day, 1972). Por todo ello, los resultados obtenidos por Bower no pueden aceptarse, a nuestro juicio, como definitivos, hasta que nuevas investigaciones den respuesta a los problemas mencionados.

McKenzie y Day (1972) obtienen datos experimentales diferentes a los de Bower, con niños de edad comprendida entre 6 y 20 semanas. Utilizando como variable dependiente el tiempo de fijación visual de los observadores, presentan cubos de 6 cm. y 18 cm. a 30 cm. y 90 cm. de distancia. En contra de la hipótesis formulada, el tiempo de fijación de un mismo estímulo cambia en función de su distancia con respecto a la posición de los sujetos, y no en función de su tamaño real o retiniano. En un segundo experimento, para explorar más minuciosamente la conservación del tamaño, estos autores miden el tiempo de fijación visual de los niños con objetos situados a 30, 50, 70 y 90 cm. Primeramente, el tamaño real del estímulo permanece constante a través de todas las distancias; mientras que, en una segunda situación, se conserva el tamaño retiniano en las cuatro distancias mencionadas. Se espera una habituación de los observadores en la situación primera, si responden en función del tamaño real de los objetos; o en la situación segunda, si atienden primordialmente al tamaño retiniano; y, finalmente, en ninguna de las dos situaciones anteriores, si los niños se sienten atraídos sobre todo por la distancia. Los resultados confirman esta última hipótesis, ya que el tiempo de fijación es función inversa de la distancia en las dos situaciones experimentales.

Pensando que los resultados encontrados por McKenzie y Day (1972) podrían proceder, al menos en parte, del tipo de variable dependiente empleado, McKenzie (1976) prefiere utilizar un método de condicionamiento, consistente en volver la cabeza, como respuesta condicionada, y en una estimulación social, como refuerzo. 24 niños de 6 a 12 semanas hacen de sujetos. Para discriminar las variables independientes, los observadores vuelven la cabeza hacia la derecha ante un tipo de estímulos, y hacia la izquierda en los demás casos. El experimento consta de tres partes: a) el tamaño real de los objetos-estímulos es constante, variando el tamaño retiniano y la distancia; b) el tamaño retiniano se conserva constante, modificándose el tamaño real y la distancia, y c) finalmente, distancia, tamaño real y retiniano varían simultáneamente. Los estímulos son dos cubos de 6 y 12 cm. de lado, respectivamente, situados sea a 20 cm., sea a 40 cm. de los observadores. La autora supone que, si los niños responden preferentemente al tamaño real, entonces encontrarán mayores dificultades de discriminación en la primera situación, es decir, cuando el cubo de 12 cm. se presenta a 20 y 40 cm. Si, por el contrario, los sujetos responden, más bien, al tamaño retiniano,

la discriminación será más difícil en la situación (b); y si responden principalmente a la distancia, entonces la discriminación de los estímulos será menos fácil en la situación (c). Los resultados muestran que no existen diferencias significativas entre las tres situaciones experimentales; lo que sugiere, al menos, dos conclusiones: por una parte, que la distancia es probablemente el factor más importante en las respuestas de los niños, ya que se producen los mismos cambios de distancia en las tres situaciones, es decir, de 20 a 40 cm. o viceversa; y, por otra, que los niños de esta edad no manifiestan aún la constancia perceptiva del tamaño.

McKenzie, Tootell y Day (1980) intentan trazar el desarrollo de la constancia visual del tamaño durante el primer año de vida en el niño, analizando el papel que pudieran desempeñar tanto el tipo de objeto-estímulo utilizado, como la distancia de presentación de los mismos. La variable dependiente es, una vez más, el tiempo de fijación visual de los jóvenes observadores. Diseñan cuatro experimentos. El primero de ellos pretende verificar si este fenómeno perceptivo se manifiesta en 32 niños de edad comprendida entre 5,2 y 7 meses. Con este fin, emplean, como variable independiente, un modelo tridimensional de cabeza humana, sea en pequeñas dimensiones o en dimensiones normales, que sitúan a 30 y 60 cm. cada uno de ellos. Los resultados obtenidos apuntan que la constancia del tamaño es operativa en este grupo de niños, ya que el tiempo de fijación es menor cuando cambia solamente la distancia, que cuando cambia el tamaño físico o el tamaño físico y la distancia.

En el segundo experimento, 32 niños de 3,7 a 4,5 meses pasan las mismas pruebas que en la experiencia anterior. Los resultados encontrados muestran que los niños no presentan diferencias significativas en las tres situaciones; es decir, el tiempo de fijación visual es similar cuando cambia la distancia, el tamaño físico y el tamaño físico y la distancia. Sin embargo, al apreciar que estos niños presentan mayor variabilidad en sus respuestas que los sujetos del primer experimento (6 meses de media), dividen entonces la muestra en dos grupos de niños en conformidad con este factor, y observan que el grupo de niños de menor variabilidad ha emitido resultados próximos a los obtenidos por los niños de 6 meses. Esto permite a los autores sugerir que la constancia visual del tamaño podría ser operativa hacia los cuatro meses de edad.

En un tercer experimento, se formula la hipótesis de que los niños de 8 meses se comportan de modo similar a los de 6 meses, en lo tocante a la función perceptiva que nos ocupa. Para comprobarlo, 32 niños de 6,5 a 8,7 meses pasan experiencias similares a las descritas en el primer experimento, excepción hecha de la distancia, que, en esta ocasión, es de 35 cm. y 70 cm. Los resultados confirman la hipótesis formulada, ya que no se diferencian esencialmente de los obtenidos por los niños de 6 meses.

Un último experimento intenta verificar si la constancia del tamaño es sólo operativa con objetos cercanos y familiares. Los estímulos utilizados son los modelos de cabeza humana, ya conocidos, y dos cubos de 13 y 26 cm. de lado,

que se sitúan a 100 cm. y 200 cm. de distancia con respecto a los observadores. Las demás condiciones experimentales son similares a las indicadas en las anteriores experiencias. De nuevo, 32 niños de 5,8 a 6,8 meses realizan las pruebas. Los resultados obtenidos en las distintas situaciones no se diferencian significativamente, debido —según los autores— a la eficiencia de la constancia del tamaño en todas las situaciones.

Para concluir momentáneamente, dos orientaciones claras, y de algún modo contradictorias, aparecen, a nuestro juicio, en los trabajos experimentales realizados en torno a este tema. Por una parte, los que defienden la presencia de este fenómeno perceptivo en niños muy jóvenes, con sugerencias innatistas al respecto, como se desprende de Bower (1965, 1974, 1978); y, por otra, los que sitúan la aparición de dicha conducta alrededor del sexto mes de la vida del niño, como Cruikshank (1941), McKenzie y Day (1972), McKenzie (1976), McKenzie, Tootell y Day (1980) y Misumi (1951). Sin embargo, se necesitan más estudios experimentales que permitan obtener unas conclusiones claras, independientemente de las técnicas y condiciones concretas empleadas en cada investigación. Convendría dilucidar, por ejemplo, hasta qué punto puede ser condicionante o determinante el tipo de variable dependiente elegida (conducta de alcance, movimiento de cabeza o tiempo de fijación visual), el tamaño relativo de los estímulos, la distancia de presentación de los mismos con respecto a los jóvenes observadores, etc. Se ha mostrado experimentalmente, con sujetos mayores, que estas variables pueden influir significativamente en los resultados (Cohen y otros, 1958; Joynson y otros, 1965; Lambercier, 1946b; Leibowitz y otros, 1967; Piaget y Lambercier, 1943; Schiffman, 1965). Sugerimos, además, que se lleven a cabo experimentos en medios familiares para los niños, de modo que los estímulos utilizados sean objetos conocidos y aparezcan en un contexto habitual, que suele ser más o menos estructurado y rico en indicios visuales (Cfr. Bermejo, 1981b).

## INVESTIGACIONES EN NIÑOS MAYORES Y ADULTOS

Las investigaciones en torno a la constancia visual del tamaño, con niños mayores de un año y adultos, son demasiado abundantes para analizarlas aquí en todos sus detalles. Nos limitaremos a ver brevemente los primeros trabajos aparecidos y aquellos que consideramos más significativos en la ya relativamente larga historia del tema (casi 60 años).

### a) *Los pioneros*

El primer estudio experimental lo lleva a cabo Frank, en 1925, con 30 niños de edad comprendida entre 11 meses y 7 años. Los sujetos, después de un pe-

riodo de entrenamiento, son invitados a escoger la caja mayor de las dos presentadas por el experimentador. Los resultados muestran que, incluso cuando la imagen retiniana de la caja mayor es más pequeña que la de la caja menor, los niños prefieren el objeto mayor con gran regularidad. Y al ser este resultado común a todas las edades, Frank sostiene que la constancia visual del tamaño no evoluciona en función de la edad.

Beyrl (1926) experimenta con 55 niños de 2 a 10 años y con un grupo de adultos. Utiliza el método de los estímulos constantes, presentando como variables cubos y discos. El objeto patrón se sitúa siempre a 1 m. de distancia con respecto a los observadores, mientras que las variables cambian de 2 m. a 11 m. de distancia. Los resultados manifiestan con los dos tipos de estímulos una evolución clara en función de la edad, ya que si todos los sujetos se comportan como conservadores del tamaño en las distancias próximas, a medida que los objetos se alejan, se da una tendencia a la subestimación del tamaño, sobre todo en los niños pequeños. Sin embargo, estos datos serían más convincentes si la estrategia experimental utilizada hubiera sido más completa. Beyrl sólo presenta el estímulo de comparación a distancias superiores a la de situación del estímulo patrón, mientras que no lo ha hecho a distancias inferiores; ni tampoco ubica los dos objetos-estímulos a la misma distancia, aunque esta última situación juega, más bien, un papel meramente de control.

Más tarde, Burzlaff (1931) y Akishige (1937) investigan también con niños y, aunque sus objetivos son principalmente metodológicos, sus resultados se muestran contrarios a la evolución de la constancia en función de la edad de los observadores. Comentaremos después estos resultados en palabras de Lambercier.

#### *b) Los trabajos de Piaget y colaboradores*

Lambercier es el principal colaborador de Piaget en el campo de la percepción. Los dos se ocupan detenidamente del tema y lo estudian prolijamente durante los años cuarenta y cincuenta (Denis-Prinzhorn, 1961; Lambercier, 1946a, 1946b; Piaget, 1954-1955, 1959-1960, 1961, 1963; Piaget y Lambercier, 1943, 1946, 1951, 1956).

En un estudio de 1943, estos dos autores analizan sistemáticamente el problema de la separación horizontal entre los estímulos patrón y de comparación, encontrando que el error promedio aumenta notoriamente a medida que la separación lateral entre los dos estímulos deviene mayor. Sin embargo, estas diferencias no cambian en función de la edad.

Otro factor metodológico, de relevante importancia, que ha de tenerse en cuenta en las experiencias sobre la constancia visual del tamaño, reside en la posición ocupada por los estímulos patrón y de comparación con respecto a los observadores. Estos autores (1943, 1951, 1956) muestran que, cuando el objeto patrón se sitúa más lejos que la variable, los sujetos emiten estimaciones de sobre-

constancia a todas las edades. Al contrario, cuando el estímulo patrón ocupa la posición próxima, entonces sólo los observadores de edad superior a los 8 años manifiestan sobreconstancia. Por otra parte, la variable distancia, tanto absoluta como relativa, parece jugar también un papel metodológico importante. Piaget y Lambercier (1943) y Lambercier (1946b), y posteriormente Cohen, Hershkowitz y Chodack (1958), Zeigler y Leibowitz (1957) y Bermejo (1981a), entre otros autores, han encontrado que la distancia entre las dos variables, así como la distancia entre las variables y los observadores, producen efectos significativos, que disminuyen en función inversa de la edad.

Lambercier (1946a) elabora un estudio exhaustivo y analítico sobre los principales factores que pueden intervenir en el complejo problema de la constancia visual del tamaño. A juicio de este autor, los resultados de Burzlaff y Akishge serían debidos al «efecto de la tendencia central», especialmente importante en los niños. Este efecto consiste en que las estimaciones infantiles se desplazan sistemáticamente hacia el medio o promedio del conjunto de variables presentadas a los observadores. Naturalmente, si el estímulo patrón ocupa, en cuanto al tamaño, el centro de la serie de variables empleadas, parece razonable que, bajo el efecto de tendencia central, las apreciaciones se sitúen alrededor del tamaño promedio, que ostenta el objeto patrón. En consecuencia, acontecen, al menos, dos cosas: las estimaciones tienden a adquirir valores próximos a la constancia del tamaño, por una parte; y, por otra, se contrarresta el posible efecto debido a la edad de los sujetos, tal como se manifiesta en el estudio de Burzlaff. Además, Lambercier encuentra que los cambios evolutivos son más sensibles, cuando se presenta en solitario el estímulo patrón y el de comparación; aunque, en este caso, su acción puede ser atenuada a consecuencia del «efecto de repetición», que se provoca con la sucesiva presentación de los objetos.

El mismo autor (Lambercier, 1946b) se interesa por el papel de los estímulos referenciales, presentes en el campo visual de experimentación. Situando varitas horizontal o verticalmente a lo largo de la línea visual de los sujetos, entre la variable y el objeto patrón, encuentra un efecto característico hacia la objetividad, que aumenta en función de la edad de los observadores.

Otro factor que atrae merecidamente la atención de nuestros autores, es el tipo de consigna utilizado. Piaget y Lambercier (1951, 1956) estudian ampliamente las estimaciones del tamaño proyectivo o retiniano desde el punto de vista evolutivo, ubicando el estímulo patrón a 1 m. de distancia de los sujetos y la variable a 4 m., o viceversa. Los resultados obtenidos, en contra de lo esperado, manifiestan que los niños de 7 a 8 años son más objetivos que los de 10 a 12 años, e incluso que los adultos.

Referente a la relación entre la constancia del tamaño y la distancia, la profesora Denis-Prinzhorn (1961), colaboradora de Piaget, encuentra en su tesis doctoral, dirigida por este autor, una evolución en función de la edad, que partiendo de una subestimación en niños de 5 a 7 años, llega a una sobrestimación en los adultos. Y esto acaece tanto en las estimaciones de distancia, como en las de la

constancia del tamaño. La distancia máxima utilizada es de 4 m. Además, la correlación entre tamaño y distancia es nula en los adultos, confirmando la célebre «paradoja de la hipótesis de la invariancia tamaño/distancia» de Gruber (1954, 1956); mientras que esta correlación es, más bien, alta en los niños jóvenes de 5 a 7 años. En consecuencia, parece sugerirse que los adultos utilizan informaciones diferentes, al menos en parte, en sus juicios sobre el tamaño y la distancia; mientras que en los niños los indicios perceptivos serían más bien similares.

Para no resultar demasiado prolijo sobre los trabajos de Piaget y colaboradores, que merecerían por supuesto mayor espacio, remitimos a la obra síntesis de Piaget (1961): «Los mecanismos perceptivos». Aquí Piaget analiza y compendia, con la clarividencia y profundidad que le son peculiares, los resultados experimentales obtenidos durante los veinte años de trabajo en equipo en torno a la percepción. Tres conclusiones principales se desprenden de su apartado sobre la constancia perceptiva del tamaño: a) en primer lugar, la constancia visual del tamaño parece evolucionar y mejorarse en función directa de la edad; b) en segundo lugar, las constancias parecen producir, a partir de una determinada edad, errores secundarios bajo forma de «sobreconstancias»; c) y, finalmente, las experiencias realizadas sobre la constancia muestran que, en la mayor parte de los casos, el tamaño real es percibido de modo inmediato y coercitivo, a modo de efectos de campo (p. 263). Termina Piaget diciendo que este fenómeno perceptivo «no se reduce ni a un mecanismo totalmente innato (aunque nunca puede excluirse una cierta parte de innatismo), ni a un equilibrio automático de tipo físico, sino que resulta de actividades perceptivas precoces y de su composición, en el sentido de una compensación entre los tamaños aparentes y las distancias; pero esta actividad y composición continúan a lo largo de todo el desarrollo, sedimentándose poco a poco en efectos de campo» (pp. 296-297); de modo que la constancia del tamaño aparece como un esquema perceptivo de conservación, probablemente relacionado con la construcción del esquema sensorimotor del objeto permanente (p. 297) y el grupo de desplazamientos espaciales (Piaget e Inhelder, 1947, pp. 21-22). Esta relación es, más bien, de dependencia de las actividades perceptivas con respecto a la actividad intelectual.

### c) *Estudios ulteriores*

Siguiendo de cerca el modelo boringiano (Halway y Boring, 1941), Zeigler y Leibowitz (1957) realizan un experimento para verificar si la constancia del tamaño es función de la distancia. Los objetos-estímulos son varitas de madera, ubicadas a 10, 30, 60, 80 y 100 pies de los observadores, permaneciendo constante el ángulo visual. Hacen de sujetos 8 niños de 7 a 9 años y 5 adultos de 18 a 24 años. Los resultados experimentales muestran, por una parte, que este fenómeno perceptivo está menos desarrollado en los niños que en los adultos; de modo que

los últimos siguen la línea teórica correspondiente a la ley de la constancia, mientras que las respuestas de los niños concuerdan, más bien, con la ley del ángulo visual. Por otra parte, las estimaciones de los niños parecen alcanzar un límite hacia los 60 pies de distancia, pues, a partir de esta distancia, sus apreciaciones permanecen casi invariables. Los autores concluyen su trabajo diciendo que los resultados apoyan la tesis de la evolución de la constancia en función de la edad. No obstante, se trata menos, a mi entender, de experiencias sobre la constancia del tamaño que sobre estimaciones del tamaño de los objetos, tal como propusimos en otro trabajo (Bermejo, 1981a, pp. 75 y ss.).

Cohen, Hershkowitz y Chodack (1958) experimentan con 6 niños de 5 años, 12 niños de 7 años, 12 de 12 años y 12 sujetos de 17 años de edad. Tres cartulinas negras y cuadradas de 5, 6 y 7 cm. de lado respectivamente, situadas a 2 y 6 m. de distancia con respecto a los observadores, hacen de estímulos patrones. Las variables de comparación consisten en una serie de 13 cuadrados de 3 a 9 cm. de lado, situados a 8 m. de distancia. Los sujetos ven un solo estímulo de comparación a la vez, que, además, se ubica siempre más lejos que el estímulo patrón. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que los jóvenes adultos presentan mejor constancia del tamaño que los niños, cuando la distancia existente entre los dos estímulos (patrón y de comparación) es relativamente grande (6 m.); mientras que estas diferencias evolutivas desaparecen, cuando se reduce esta distancia. Este fenómeno sugiere —según los autores— que la diferencia entre los objetos-estímulos constituye una variable importante en los estudios experimentales sobre el tema que nos ocupa. Por otra parte, aparece una pequeña evolución, cuando el estímulo patrón está situado a 2 m. de distancia, en los niños de 5 a 12 años; pero no hay cambio entre los sujetos de 12 años y los de 17 años.

La relación entre la percepción y la inteligencia no es un tema privativo de Piaget. Jenkin y Feallock (1960) se preguntan si el desarrollo evolutivo de la constancia visual del tamaño es mediatizado por el desarrollo de la inteligencia, o si, por el contrario, es independiente de ésta última. Además, los autores se interesan por el papel que pueda jugar la separación angular entre los dos estímulos (ver a este respecto: Frank, 1927; Koffka, 1933; Piaget y Lambercier, 1943) y la distancia del objeto de comparación. Cuatro grupos de sujetos, de 20 miembros cada uno, pasan las experiencias: el primer grupo está compuesto por niños de edad media de 8 años y 3 meses; el segundo grupo lo forman adolescentes de edad media cronológica de 15 años y 7 meses; el tercero lo constituyen adolescentes mentalmente retrasados, de edad cronológica media de 15 años y 10 meses y de edad media mental de 8 años y 2 meses; y, finalmente, adultos de 26 años y 6 meses forman el último grupo. El estímulo patrón es una tarjeta cuadrada blanca de 4 pulgadas de lado, situada a 320 pulgadas del observador. Una serie de cuadrados ordenados de 2,75 a 6 pulgadas, situados a 20, 80 y 160 pulgadas de distancia con respecto a los observadores, constituye el estímulo de comparación. El ángulo de separación entre los dos objetos mide 19 u 87 grados, y la consigna pide la igualdad física de los dos estímulos.



Los resultados obtenidos muestran una evolución significativa en función de la edad entre los tres grupos de sujetos normales, de modo que los niños emiten ligeras subestimaciones, los adolescentes superan levemente la constancia del tamaño y los adultos producen claramente estimaciones de sobreconstancia. En lo tocante al grupo mentalmente retrasado, sus respuestas son similares al grupo de adolescentes, lo que significa —según los autores— que el desarrollo evolutivo de la constancia del tamaño no es mediatizado por el desarrollo de la inteligencia. Sin embargo, otros autores han obtenido datos experimentales que confirman la existencia de una cierta relación entre el «nivel de inteligencia» de los sujetos y sus estimaciones sobre la constancia perceptiva (Crookes, 1957; Hamilton, 1963, 1966; Perry, 1961; Raush, 1952). Por otra parte, los niños parecen menos susceptibles que los adultos a la variación de los estímulos de comparación en profundidad, tal como habían defendido Cohen y otros (1958), Lambercier (1946b), Piaget y Lambercier (1943), Zeigler y Leibowitz (1957). Este fenómeno sugiere a los autores que la interacción entre el tamaño retiniano y la distancia percibida es un producto del aprendizaje. En cuanto al ángulo de separación entre los dos estímulos, no parece tener un efecto significativo.

Al igual que Burzlaff (1931), Makino (1965) supone que las diferencias evolutivas encontradas experimentalmente no son producidas directamente por el factor edad, sino que, más bien, proceden de artificios experimentales. De este modo, la constancia perceptiva no cambiaría en función de la edad si todos los sujetos, niños y adultos, pudieran percibir toda la serie de estímulos de comparación simultáneamente, tal como mostró Akishige (1937) y los datos experimentales de Lambercier (1946a); aunque este último autor explica la escasa variación evolutiva, como vimos, por el efecto de la tendencia central. Makino, sin embargo, no experimenta con niños y sus observaciones son más bien teóricas. Su idea principal consiste en suponer que la evolución en función de la edad, defendida generalmente por los autores, resulta del modo de presentar los estímulos de comparación, que influiría distintamente según la edad de los observadores.

En 1966, Smith y Smith publican un extenso trabajo monográfico de 70 páginas sobre el desarrollo del espacio perceptivo. En el capítulo II estudian, de modo evolutivo y experimental, las estimaciones del tamaño y la distancia físicos, con un doble objetivo: en primer lugar, para verificar experimentalmente la hipótesis de la invariancia tamaño/distancia, que predice una alta correlación positiva entre las estimaciones del tamaño y la distancia; y, en segundo lugar, evaluar la hipótesis de Gruber (1954) y la teoría de las aptitudes. Sus resultados son contrarios a la hipótesis de la invariancia, tanto en niños como en adultos, por una parte; mientras que, por otra, parecen confirmar la diferencia de indicios funcionales en las estimaciones perceptivas del tamaño y la distancia, así como la teoría asociada de las aptitudes. Con respecto a la dimensión evolutiva, sus datos confirman esta dimensión en función de la edad, tanto en las estimaciones del tamaño como en las de la distancia.

Leibowitz, Pollard y Dickson (1967) investigan el papel de la visión mono-

cular y binocular en las apreciaciones del tamaño, en función de la distancia y de la edad de los observadores. La mitad de los sujetos emiten respuestas monocularmente, mientras que la otra mitad lo hace binocularmente. Cinco estímulos patrones, situados a diferentes distancias entre 12,5 y 200 pasos, forman un ángulo visual constante de 0,57 grados. Por otra parte, 43 estímulos de comparación, presentados individualmente, aparecen a 25 pasos del observador. Los observadores estiman cual de los dos estímulos (patrón o de comparación) es «mayor». Los resultados obtenidos indican: a) que la tendencia hacia la constancia del tamaño con objetos distantes disminuye en función de la edad; b) que la visión mono o binocular no produce diferencias significativas en los adultos; c) que los niños emiten apreciaciones más bajas en visión monocular, dando lugar a una reducción de la constancia del tamaño; y d) que los adultos emiten siempre estimaciones de «sobreconstancia». En general, la evolución en función de la edad es apenas sensible a 12,5 y 25 pasos; mientras que esta evolución llega a ser cada vez más notoria a 50, 100 y 200 pasos de distancia.

El tipo de consigna puede desempeñar también un papel importante en las conductas manifestadas por los sujetos. Así lo mostró Piaget y Lambercier (1951, 1956), y así lo espera Rapoport (1967). Esta autora distingue tres tipos de consignas: a) objetiva, en la que se pide a los observadores que estimen el tamaño físico del objeto; b) aparente, según la cual debe apreciarse el tamaño fenoménico del estímulo; y c) analítica (otros autores hablan de retiniana), que pide la estimación del tamaño proyectivo geométrico del objeto-estímulo. El problema que se plantea Rapoport es el siguiente: si los niños de menos de un año poseen ya sustancialmente la constancia del tamaño, como han mostrado Bower (1965) y Cruikshank (1941), es bien probable que las diferencias evolutivas encontradas posteriormente sean debidas, más bien, a un aumento de la habilidad para responder diferencialmente a distintas consignas. Para verificar la hipótesis, 112 sujetos de edad comprendida entre 5 y 20 años ajustan la altura de un triángulo isósceles variable, situado a 24 ó 30 pies de los observadores, a otro triángulo isósceles fijo, que hace de estímulo patrón, ubicado a 8 ó 10 pies de distancia respectivamente. Este estímulo mide 6 ó 7 pulgadas. Todos los sujetos emiten estimaciones con dos tipos de consigna: objetiva y aparente, siguiendo este orden la mitad de los observadores y, el resto, el orden inverso (aparente-objetiva). Los resultados obtenidos muestran una diferencia clara entre los dos tipos de consigna en los adultos y niños mayores (a partir de 10 años aproximadamente) y, además, una evolución notoria en función de la edad con la consigna objetiva. Sin embargo, en las estimaciones del tamaño aparente no aparece esta evolución en función de la edad, según la autora. No obstante, si analizamos solamente los tres grupos de niños pequeños (5, 7 y 9 años), la evolución es, a mi entender, gráficamente clara.

En la misma óptica de imputar la evolución de la constancia en función de la edad a factores exclusivamente metodológicos, Rapoport (1969) insiste que, guardando constantes la dificultad, la motivación y el tipo de consigna no se manifiesta experimentalmente esta evolución. Para comprobarlo, cuatro grupos de

sujetos, de edad media 5,4, 7,4, 10,1 y 20,3 años, eligen el más grande (o el más pequeño) de dos triángulos isósceles, situados entre 5 y 20 pies de distancia con respecto a los observadores. Los resultados parecen indicar que no hay diferencias evolutivas en la discriminación de los dos estímulos, confirmandose de este modo la hipótesis formulada.

Kubzansky, Rebelsky y Dorman (1971), de la Universidad de Boston, analizan experimental y evolutivamente la constancia del tamaño, utilizando estímulos bidimensionales y tridimensionales. Para ello, 64 niños de 3, 4, 5 y 6 años escogen el más grande de dos objetos, situados a 4 y 14 pies de distancia. Los estímulos tridimensionales consisten en 9 cajas, ordenadas según el tamaño desde 2 pulgadas a 5 pulgadas de lado; mientras que los estímulos bidimensionales son fotografías de los objetos-estímulos tridimensionales. Los resultados muestran una evolución significativa en función de la edad, de modo que los jóvenes sujetos de 3 y 4 años emiten estimaciones de subconstancia, mientras que los niños de 5 y 6 años manifiestan mayor exactitud en torno a la constancia del tamaño. Igualmente, existen diferencias significativas entre los dos tipos de estímulos, produciendo mayor constancia los objetos tridimensionales, debido probablemente a que, a medida que aumenta la información visual, se facilitan las apreciaciones de constancia.

Wohlwill (1960, 1970), por su parte, propone que existen dos desarrollos en la evolución de la constancia del tamaño. Uno que aparece durante la pequeña infancia, como han confirmado los estudios realizados con niños pequeños (Bower, 1965; Cruikshank, 1941); y, un segundo, que se manifiesta entre la niñez y la vida adulta. Este segundo desarrollo se caracterizaría por pasar de una subconstancia a una sobreconstancia; de modo que el grado de la una y la otra dependería, no sólo de la edad de los observadores, sino también de la distancia (y otras variables —añadiríamos nosotros—), llegando incluso los adultos a emitir estimaciones de subconstancia si la distancia es muy grande.

En la línea marcada por Burzlaff (1931), Makino (1965) y Rapoport (1969), Teghtsoonian y Beckwith (1976) ponen en duda la existencia del segundo tipo de desarrollo evolutivo, siempre que la situación experimental sea normal (sin restricciones de ninguna especie) y el funcionamiento perceptivo sea igualmente normal. Estas circunstancias se cumplen, cuando los experimentos reúnen los siguientes criterios: a) la experiencia se realiza en ambientes o situaciones naturales; b) el estímulo patrón se presenta a varias distancias, de modo que pueda decidirse si los resultados, que muestran cambios evolutivos, dependen de la distancia o si, más bien, proceden de simples errores de subestimación o sobreestimación relativos al tamaño, e independientes, por lo mismo, de la distancia. Sólo tres estudios sobre la constancia satisfacen, según estos autores, los criterios mencionados: el de Beyrl (1926), el de Jenkin y Feallock (1960) y el de Rapoport (1969).

Teghtsoonian y Beckwith se proponen verificar experimentalmente si, en verdad, se da evolución de la constancia del tamaño en función de la edad cuando se respetan los criterios apuntados. Para ello, utilizan 25 tarjetas blancas de

5 alturas diferentes (entre 5,08 y 53,6 cm.), que varían también proporcionalmente su anchura, presentando cada una de ellas a cinco distancias comprendidas entre 1,52 y 15,2 m. de distancia (1,52, 2,74, 4,88, 8,53 y 15,2 m.). La consigna es aparente y se pide apreciar el tamaño de los estímulos, etiquetándolos con un número, mayor o menor, según el tamaño percibido. Tres grupos de niños, de 16 sujetos cada uno (8, 10 y 12 años de edad media cada uno) y otro de adultos de 18 años de edad media hacen de observadores. Los resultados encontrados muestran: 1) no hay evolución de las estimaciones del tamaño en función de la distancia a ninguna edad; 2) no se da subconstancia ni sobreconstancia; c) y las estimaciones en torno al tamaño, en todos los sujetos (niños y adultos), se caracterizan por su constancia.

Sin embargo, antes de sacar conclusiones de estos resultados, conviene tener presente: a) el tipo de consigna utilizado es aparente, que suele producir menos variaciones conductuales en función de la distancia (Leibowitz y Harvey, 1967; Rapoport, 1967, Tronick y Hershenson, 1979); b) Las edades medias de las tres muestras de niños (8, 10 y 12 años) no parecen ser las más pertinentes para analizar la evolución, ya que, entre 8 y 12 años, las estimaciones de los niños son habitualmente de constancia (ver, por ejemplo, Denis-Prinzhorn, 1961); c) Sí, no obstante, observamos la representación gráfica de los cuatro grupos, presentada por los autores, las estimaciones de los adultos parecen aumentar claramente con la distancia; d) Igualmente, los grupos divergen bastante más entre ellos, cuando el estímulo ocupa la distancia más lejana; de modo que si los adultos y los niños de 12 años emiten, en promedio, estimaciones inferiores a los demás niños en las distancias próximas (1,52, 2,74, 4,88 m.), a 8,53 m. se invierte ligeramente la situación, para llegar a ser notoria a 15,2 m. de distancia.

Piaget y Lambercier (1951, 1956) y Rapoport (1967, 1969) se han ocupado del papel que juega el tipo de consigna en las estimaciones del tamaño, con niños de edad superior a los 5 años. Tronick y Hershenson (1979) lo hacen ahora con niños preescolares. Se sabe —escriben estos autores— que los adultos, según Leibowitz y Harvey (1967, 1969), suelen emitir estimaciones próximas al tamaño real del estímulo con consigna de tipo «objetivo»; que las consignas «retinianas» producen apreciaciones próximas al tamaño proyectivo o del ángulo visual, y que la consigna «aparente» da resultados promedios entre las dos anteriores, aunque más próximos a los últimos que a los primeros. Tronick y Hershenson se preguntan si los niños distinguen realmente estos tipos de consignas y qué resultados experimentales provocan en ellos. Piaget y Szeminska (1952) y Braine y Shanks (1965) defienden que los niños son incapaces de hacer esta distinción antes de los cinco años. Los autores separan los sujetos en dos grupos, según su capacidad para comprender o no la diferencia entre las consignas objetiva y aparente, utilizando como test la ilusión de Jastrow. Además, comprueban si los jóvenes observadores usan correctamente las expresiones «más grande», «más pequeño» o «igual tamaño que».

En un primer experimento, los estímulos, dos triángulos rojos y dos azules,

miden 6 pulgadas de altura y se ubican a 3, 6 ó 9 pasos de los observadores. Las consignas son aparentes y 6 niños de 4 a 5, 6 años hacen de sujetos. Los resultados muestran que las estimaciones son próximas al tamaño real de los estímulos, y que no hay diferencia entre las respuestas emitidas por los niños «realistas» (los que comprenden la diferencia entre los tipos de consigna) y los «fenomenistas» (no comprenden esta diferencia).

En el segundo experimento, con 31 niños de 4,0 a 5, 3 años, se emplean consignas objetivas y dos tipos de estímulos: familiares (cartones de envase para leche de 9,5 pulgadas de alto) y no familiares (cartones pintados de amarillo con idénticas dimensiones a los estímulos familiares). El estímulo patrón se sitúa siempre a 6 pasos de los observadores y el de comparación a 9 pasos. Los resultados confirman lo hallado en el experimento anterior, ya que no aparecen diferencias entre «realistas» y «fenomenistas» y, de nuevo, las apreciaciones se aproximan al tamaño físico del objeto.

La tercera experiencia pretende analizar el efecto del estímulo familiar en los jóvenes observadores, utilizando consignas aparentes y objetivas. Las condiciones experimentales son similares al experimento II y pasan las pruebas 48 sujetos de 3,8 a 5,6 años. Los resultados discriminan el tipo de consigna, de modo que «realistas» y «fenomenistas» se comportan de manera parecida con consigna aparente; pero sus conductas difieren cuando se utiliza la consigna objetiva, dando ligeras subestimaciones los «fenomenistas» y pequeñas sobreestimaciones los «realistas». Con respecto al tipo de consigna utilizado, los dos grupos de sujetos presentan un alto grado de constancia con las dos clases de estímulos: familiares y no familiares. Sin embargo, los «fenomenistas» emiten estimaciones similares en ambas situaciones, mientras que los «realistas» producen sobreestimaciones con los estímulos familiares.

Por consiguiente, y a modo de conclusión de estos tres experimentos, no parece haber diferencias significativas entre niños «realistas» y «fenomenistas» en las estimaciones del tamaño, en distancias no superiores a los 9 pasos, cuando se emplean consignas aparentes. Tampoco se aprecian cambios en función de la edad, aunque no hay que olvidar que la edad de los niños está comprendida entre 3,8 y 5,6 años.

## CONCLUSIONES

Esta breve revisión de los estudios realizados sobre la evolución de la constancia visual del tamaño, en función de la edad, pone de relieve, en general, dos hechos: en primer lugar, la ausencia de unanimidad entre los autores que se han ocupado del tema y, en segundo lugar, la eficiencia relevante de algunos factores

en los resultados experimentales encontrados. Más en concreto, podemos formular las siguientes consideraciones:

a) Los datos hallados en las investigaciones con niños pequeños apuntan en dos direcciones distintas: la mayoría de los autores defiende la aparición de la constancia perceptiva del tamaño hacia los 6 meses de edad (Brunswik y Cruikshank, 1937; Cruikshank, 1941; Day y McKenzie, 1977; McKenzie, 1976; McKenzie y Day, 1972; McKenzie, Tootell y Day, 1980; Misumi, 1951); mientras que una segunda orientación tendería a bajar la edad de adquisición de esta función perceptiva, hasta el punto de suponer su existencia en el neonato (Bower, 1965, 1974, 1978; Traverthen, Penelope y Sheeran, 1975).

b) Sin embargo, y a pesar del reducido número de sus partidarios, esta segunda posición se vería, en cierto modo, respaldada en un doble sentido: 1) filogenéticamente, ya que al menos algunos animales parecen poseer esta función perceptiva (Gunter, 1951; Heller, 1968; Herter, 1953; Loke, 1937; Pastore, 1958); y 2) los resultados obtenidos en las investigaciones sobre la constancia visual de la forma parecen concluir homogéneamente que los recién nacidos poseen ya los mecanismos perceptivos correspondientes (Caron, Caron y Carlson, 1978, 1979; Bower, 1966; Day y McKenzie, 1973; Schwartz y Day, 1979).

La constancia perceptiva del tamaño estaría estrechamente relacionada, no sólo con la constancia de la forma, como de alguna manera se da por supuesto en el apartado anterior; sino también con la construcción del objeto permanente y el grupo de desplazamientos espaciales (Piaget, 1937, 1961; Piaget e Inhelder, 1947). Ahora bien, hasta el final del tercer estadio del desarrollo cognitivo del niño (6-8 meses) no suelen aparecer manifestaciones claras de la construcción de estas nociones; lo que, en una óptica molar cognitiva, refuerza la primera orientación (a).

d) Ante esta situación, pensamos arriesgado optar por una u otra alternativa. Se necesitan más investigaciones con niños pequeños, que clarifiquen, independientemente de las condiciones experimentales concretas, el momento de aparición de este fenómeno perceptivo. Cabría, no obstante, una tercera posibilidad (el famoso «tertium» piagetiano), que propone este mismo autor, y que consistiría en defender la existencia de «una cierta parte de inneísmo» en la constancia visual del tamaño (Piaget, 1961, p. 296).

e) Referente a las investigaciones llevadas a cabo con niños mayores y adultos, los resultados encontrados carecen también de homogeneidad. Nuevamente surgen dos orientaciones claras: una, que acoge a la mayoría de los autores, propugna la evolución, en función de la edad, del fenómeno perceptivo que estamos estudiando (Bermejo, 1981a; Beyrl, 1926; Cohen y otros, 1958; Denis-Prinzhorn, 1961; Jenkin y Feallock, 1960; Kubzansky y otros, 1971; Lambercier, 1946a, 1946b; Leibowitz y otros 1967; Piaget, 1954-55, 1956-57, 1961, 1963; Piaget y Lambercier, 1943, 1946, 1951, 1956; Smith y Smith, 1966; Wohlwill, 1960, 1970; Zeigler y Leibowitz, 1957); mientras que la otra, menos numerosa, niega la existencia de esta evolución (Akishige, 1935; Burzlaff, 1931; Frank, 1925;

Makino, 1965; Rapoport, 1967, 1969; Teghtsoonian y Beckwith, 1976; Tronik y Hershenson, 1979).

f) Uno de los factores más importantes (y de algún modo explicativo de esta ambivalencia), que parecen influir en los resultados experimentales obtenidos, lo constituye el tipo de consigna empleado: consigna aparente u objetiva. Los estudios que han utilizado el primer tipo de consigna suelen pronunciarse en contra de la evolución o, en todo caso, ésta es poco pronunciada. Al contrario, la consigna objetiva parece reforzar significativamente la evolución en función de la edad (Tronick y Hershenson, 1979; Leibowitz y Harvey, 1967; Rapoport, 1967). Sin embargo, entendemos que sólo los estudios que emplean consigna objetiva se refieren propiamente a la constancia del tamaño; tal como acaece en las investigaciones en torno a la constancia de la forma o del color, y mostramos ampliamente en otra ocasión (Bermejo, 1981a).

g) Otros dos factores, que suelen jugar un papel eficiente en estos trabajos, son la distancia de presentación de los objetos-estímulos y la edad de los observadores. En cuanto al primero, las distancias pequeñas parecen producir resultados más homogéneos y, consiguientemente, minimizan la evolución en función de la edad; al contrario, las grandes distancias acentúan habitualmente los valores de esta evolución. Y esto se cumple, sobre todo, en lo tocante a la distancia relativa existente entre la variable y el estímulo patrón (Bermejo, 1981a; Cohen, Herskowitz y Chodack, 1958; Lambercier, 1946b; Leibowitz y otros, 1967; Piaget y Lambercier, 1943; Zeigler y Leibowitz, 1957). Referente al segundo factor, la evolución es menos evidente, cuando la diferencia de edad entre los grupos de sujetos es pequeña y, principalmente, cuando estas edades no se han seleccionado en conformidad con la evolución general psicológica del niño (ver, por ejemplo, Teghtsoonian y Beckwith, 1976; Tronick y Hershenson, 1979).

h) Finalmente, el hecho de que los niños de 6 meses aproximadamente posean ya la constancia visual del tamaño, como hemos anotado en el apartado (a) de estas conclusiones, no contradice el que los jóvenes sujetos de 3-4 años no manifiesten este fenómeno perceptivo, en unas condiciones experimentales determinadas. Igualmente, estos datos y el paso evolutivo de subconstancia o sobreconstancia, que se ha encontrado con niños y adultos, no parece justificar la existencia de dos desarrollos, como propone Wolhwill (1960). Pensamos, más bien, que si los mecanismos de constancia funcionan de modo óptimo en el espacio vital perceptivo de cada observador, de modo que, a medida que este espacio ensancha sus fronteras, la eficiencia de la constancia se amplía más o menos paralelamente; entonces no juzgamos necesario apelar a un doble desarrollo, sino que un mismo desarrollo se potenciaría progresivamente en función de múltiples variables. Este parece ser, por otra parte, el pensamiento de Piaget (1961), cuando habla de la continuidad de la actividad compositiva, responsable de la constancia, a lo largo de todo el desarrollo.

## RESUMEN

Los escasos trabajos realizados con animales muestran su posesión de la constancia perceptiva del tamaño. En las investigaciones con niños pequeños aparecen claramente dos orientaciones: la mayoría de los autores encuentran que las primeras manifestaciones de este fenómeno perceptivo se producen hacia los seis meses de edad; mientras que una segunda orientación supone ya su presencia en el neonato. Igualmente, dos tendencias se perfilan en los experimentos con niños mayores y adultos: los que defienden la evolución de la constancia en función de la edad y, una segunda corriente, menos numerosa, que niega esta evolución. Por otra parte, se ha supuesto la existencia de dos desarrollos en esta función perceptiva: uno durante el primer año de vida y, un segundo, durante la niñez y vida adulta; sin embargo, no parece justificarse tal suposición.

## RÉSUMÉ

Peu de travaux ont été réalisés avec des animaux, mais ils montrent que ces animaux ont la constance perceptive de la taille. Chez les petits enfants deux orientations apparaissent clairement: la plupart des auteurs trouvent que les premières manifestations de ce phénomène perceptif se produisent vers les six mois, tandis que une autre orientation suppose déjà sa présence chez le nouveau-né. De la même façon, les recherches chez les enfants plus âgés et les adultes montrent deux tendances: d'une part, l'évolution de la constance en fonction de l'âge, et d'autre part, ceux qui, moins nombreux, nient cette évolution. En outre, on a supposé l'existence de deux développements de cette fonction perceptive: l'un pendant la première année de la vie et, un deuxième, pendant l'enfance et l'âge adulte; pourtant, une telle supposition ne semble pas être justifiée.

## ABSTRACT

The limited amount of work carried out on animal has shown them to possess size-constancy. In the experiments on infants two trends are clearly evident: the majority of authors believe that the first signs of this perceptive phenomenon are apparent at the age of about six months; whereas a second trend is to suppose that it is already present in the new-born child. Two tendencies also exist in the experiments on older children and adults: those who defend the evolution as a function of age and those, smaller in number, who reject this evolution. Or again, the existence of two developments of this perceptive function has been supposed: one during the child's first year, and a second during childhood and adult life; such a supposition, however, does not seem to be justified.



## BIBLIOGRAFIA

- AKISHIGE, Y.: Experimental studies of the structure of the perceptual space (IV): Developmental problems of perceptual constancies. *Test-sugaku-Shigaku-Bungaku Rombunshu*. Tokyo: Iwanami, 1937, 467-570.
- ASLIN, R. N. y SALAPATEK, P.: Saccadic localization of visual targets by the very young human infant. *Perception & Psychophysics*, 1975, 17, 293-302.
- BATTRO, A. M.: *El pensamiento de Jean Piaget*. Buenos Aires: Emccé, 1969.
- BERMEJO, V.: *Fenómenos perceptivos normales y deformantes. La constancia y las ilusiones*. Barcelona: Ed. Univ. Autónoma de Bna., 1981a.
- Estado actual de los estudios sobre la evolución de la constancia perceptiva del tamaño. Comunicación en XXV Reunión nacional de la S.E.P. Homenaje a Piaget. 8 de mayo de 1981b.
- BEYRL, F.: Über die Grössenauffassung bei Kindern. *Z.f. Psychol.*, 1926, 100, 344-371.
- BORING, E. G.: *Sensation and perception in the history of experimental psychology*. N. York: Appleton-Century-Crofts, 1942.
- BOWER, T. G. R.: Stimulus variables determining space perception in infants. *Science*, 1965, 149, 88-89.
- Slant perception and shape constancy in infants. *Science*, 1966, 151, 832-834.
- *Development in infancy*. San Francisco: Freeman, 1974.
- Perceptual development: object and space. En *Handbook of Perception*, vol. VIII. N. York: Academic Press, 1978, pp. 83-103.
- BRAINE, M. D. S. y SHANKS, B. L.: The development of conservation of size. *J. of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1965, 4, 227-242.
- BROSGOLE, L.: Size perception from an egocentric point of view. *Perc. and Mot. Skills*, 1980, 50, 698.
- BRUNSWIK, E. y CRUIKSHANK, R. M.: Perceptual size-constancy in early infancy. *Psychol. Bull.*, 1937, 34, 713-714.
- BURZLAFF, W.: Methodologische Beiträge zum Problem der Farbenkonstanz. *Z. Psychol.*, 1931, 119, 177-235.
- CARON, A. J.; CARON, R. F., y CARLSON, V. R.: Do infants see objects or retinal images? Shape constancy revisited. *Inf. Behav. and Dev.*, 1978, 1, 229-243.
- Infant perception of the invariant shape of objects varying in slant. *Child Dev.*, 1979, 50, 716-721.
- COHEN, W.; HERSHKOWITZ, A., y CHODACK, M.: Size judgment at different distances as a function of age level. *Child Dev.*, 1958, 29, 473-479.
- CROOKES, R. G.: Size constancy and literateness in the Rorschach test. *Brit. J. med. Psychol.*, 1957, 30, 99-106.
- CRUIKSHANK, R. M.: The development of visual size constancy in early infancy. *J. genet. Psychol.*, 1941, 58, 327-351.
- DAY, R. H., y MCKENZIE, B. E.: Perceptual shape constancy in early infancy. *Perception*, 1973, 2, 315-320.
- Constancies in the perceptual world of the infant. En EPSTEIN, W.: *Stability and constancy in visual perception: mechanisms and processes*. N. York: Wiley, 1977.
- de SCHONEN, S.; MCKENZIE, B. E.; MAURY, L., y BRESSON, F.: Central and peripheral object distances as determinant of the effective visual field in early infancy. *Perception*, 1978, 7, 499-506.
- DENIS-PRINZHORN, M.: *Perception de distances et constances de grandeurs*. Ginebra: Thèse de doctorat, 1961.
- DESCARTES, R.: *Dioptrique*, París: Gallimard, 1953.
- EMMERT, E.: Grössenverhältnisse der Nachbilder. *Klin. Monatsbl. d. Augenheilk.*, 1881, 19, 443-450.
- EPSTEIN, W.: The known-size-apparent-distance hypotheses. *Amer. J. Psychol.*, 1961, 74, 333-346.
- Historical introduction to the constancies. En EPSTEIN, W.: *Stability and constancy in visual perception: mechanisms and processes*. N. York: Wiley, 1977, pp. 1-22.
- EPSTEIN, W., y LANDAUER, A. A.: Size and distance judgments under reduced conditions of viewing. *Perc. & Psychoph.*, 1969, 6, 269-72.
- FRANK, H.: Untersuchung über Sehgrössenkonstanz bei Kindern. *Psychol. Forsch.*, 1925, 7, 137-145.
- GILINSKI, A.: Perceived size and distance in visual space. *Psychol. Rev.*, 1951, 58, 460-482.
- GREGORY, R.: How the eyes deceive. *The Listener*, ju. 1962, 1736, 15-16.
- Distortion of visual space as inappropriate constancy scale. *Nature*, 1963, 199, 678-680.
- *Eye and brain*. Londres: Weidenfeld & Nicolson, 1966.
- GRUBER, H.: The relation of perceived size to perceived distance. *Amer. J. Psychol.*, 1954, 67, 411-426.

- GUNTER, R.: Visual size constancy in the cat. *Brit. J. Psychol.*, 1951, 42, 288-93.
- HAMILTON, V.: Size constancy and cue responsiveness in psychosis. *Brit. J. Psychol.*, 1963, 54, 25-39.
- Susceptibility to the Müller-Lyer illusion and its relationship to differences in size constancy. *Quart. J. exp. Psychol.*, 1966, 18, 63-72.
- HOLWAY, A., y BORING, E.: Determinants of apparent visual size with distance variant. *Amer. J. Psychol.*, 1941, 54, 21-37.
- HELLER, P.: Absence of size constancy in visually deprived rats. *J. of Comp. and Physiol. Psychol.*, 1968, 65, 336-339.
- JENKIN, N., y FEALLOCK, S. M.: Developmental and intellectual processes in size-distance judgment. *Amer. J. Psychol.*, 1960, 73, 268-73.
- JENKIN, N., e HYMAN, R.: Attitude and distance estimations as variables in size matching. *Amer. J. Psychol.*, 1959, 72, 68-77.
- JOYSON, R. B.; NEWSON, L. J. y MAY, D. S.: The limits of over-constancy. *Quart. J. exp. Psychol.*, 1965, 17, 209-216.
- KILPATRICK, F. P. e ITTELSON, W. H.: The size distance invariance hypothesis. *Psychol. Rev.*, 1953, 60, 223-231.
- KUBZANSKY, Ph.; REBELSKY, F. y DORMAN, L.: A developmental study of size constancy for two-versus three-dimensional stimuli. *Child Dev.*, 1971, 42, 633-635.
- MAKINO, T.: Developmental problems of size constancy. *J. Child Dev.*, 1965, 1, 31-37.
- KAESS, D. W. y WILSON, J. Ph.: Modification of the rat's avoidance of visual depth. *J. of Comp. and Physiol. Psychol.*, 1964, 58, 151-152.
- KOFFKA, K.: Mental development. In *Psychologies of 1925*. Worcester: Clark Univ. Press, 1926.
- KURODA, T.: Methodological and experimental studies on size constancy. *Japanese Psychol. Research*, 1963, 5, 188-202.
- LAMBEKIER, M.: Recherches sur le développement des perceptions. VI. La constance des grandeurs en comparaisons sérielles. *Arch. de Psychol.*, 1946a, 31, 1-204.
- Recherches sur le développement des perceptions. VII. La configuration en profondeur dans la constance des grandeurs. *Arch. de Psychol.*, 1946b, 31, 287-323.
- LEIBOWITZ, H. W. y HARVEY, L. O. Jr.: Size matching as a function of instructions in a naturalistic environment. *J. of Exp. Psychol.*, 1967, 74, 378-382.
- The effect of instructions, environment, and type of test object on matched size. *J. of Exp. Psychol.*, 1969, 81, 36-43.
- LEIBOWITZ, H. W.; POLLARD, S. W. y DICKSON, D.: Monocular and binocular size matching as a function of distance at various age levels. *Amer. J. Psychol.*, 1967, 80, 263-268.
- LOCKE, N. A.: Comparative study of size constancy. *J. gener. Psychol.*, 1937, 51, 255-265.
- MACFARLANE, A.; HARRIS, P. y BARNES, I.: Central and peripheral vision in early infancy. *J. of Exp. Child Psychol.*, 1976, 21, 532-538.
- MARTIUS, G.: Ueber die scheinbare Grösse der Gegenstände und ihre Beziehung zur Grösse der Netzhautbilder. *Phil. Studien*, 1889, 601-617.
- McKENZIE, B.: Perceptual constancies in early infancy. *XXI st Intern. Congress of Psychol.*, Paris, jul. 1976.
- McKENZIE, B. y DAY, R. H.: Distance as a determinant of visual fixation in early infancy. *Science*, 1972, 178, 1108-1110.
- McKENZIE, B.; TOOTELL, H. E., y DAY, R. H.: Development of visual size constancy during the 1st year of human infancy. *Dev. Psychol.*, 1980, 16, 163-174.
- MISUMI, J.: Experimental studies on the development of visual size constancy in early infancy. *Eyushu-Psychol. Stud.*, 1951, 1, 91-117.
- MITCHEL, D. E.; KAYE, M. y TIMNEY, B.: Assesment of depth perception in cats. *Perception*, 1979, 8, 389-396.
- NEALEY, S. M. y EDWARDS, B. J.: Depth perception in rats without pattern-vision experience. *J. of Comp. and Physiol. Psychol.*, 1960, 53, 468-469.
- NINIO, A.: Piaget's theory of space perception in infancy. *Cognition*, 1979, 7, 125-144.
- PASTORE, N.: Form perception and size constancy in the duckling. *The J. of Psychol.*, 1958, 45, 259-261.
- *Selective history of theories of visual perception. 1650-1950*. N. York: Oxford Univ. Press, 1971.
- PERRY, P.: Size constancy in normals and schizophrenics. En ITTELSON, W. y KUTASH, S. B. (Ed.): *Perceptual changes in psychopathology*. New Brunswst, N.J., 1961.
- PIAGET, J.: *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1971.
- Le développement de la perception de l'enfant à l'adulte. *Bull. de Psychol.*, Paris, 1954-55, 8 (ns. 4, 9, 10, 12).

- Le développement des perceptions chez l'enfant. *Id. id.*, 1959-60, 13, ns. 5, ss.
- Les mécanismes perceptifs. Modèles probabilistes, analyse génétique, relations avec l'intelligence. Paris: P.U.F., 1961.
- Le développement des perceptions en fonction de l'âge. En FRAISSE y PIAGET (ed.): *Traité de Psychologie. Col. VI: La perception*. Paris: P.U.F., 1963.
- PIAGET, J. e INHELDER, B.: *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris: P.U.F., 1947.
- PIAGET, J. y LAMBERCER, M.: Recherches sur le développement des perceptions: III. Le problème de la comparaison visuelle en profondeur (constance de la grandeur) et l'erreur systématique de l'étalon. *Arch. de Psychol.*, 1943, 29, 253-308.
- Id., id.: VIII. Transpositions perceptives et transitivité opératoire dans les comparaisons en profondeur. *Arch. de Psychol.* 1946, 31, 325-368.
- Id., id.: XII. La comparaison des grandeurs projectives chez l'enfant et chez l'adulte. *Arch. de Psychol.*, 1951, 33, 81-130.
- Id., id.: XXIX. Grandeurs projectives et grandeurs réelles avec étalon éloigné. *Arch. de Psychol.*, 1956, 35, 257-280.
- PIAGET, J. y SZEMINSKA, A.: *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux & Niestlé, 1941.
- POINCARÉ, H.: *La science et l'hypothèse*. Paris, 1905.
- RAPOPORT, J.: Attitude and size judgment in school age children. *Child Dev.*, 1967, 38, 1187-1192.
- Size-constancy in children measured by a functional size-discrimination task. *J. Exp. Child Psychol.*, 1969, 7, 366-373.
- RAUSH, H. L.: Perceptual constancy in schizophrenia. *J. Personal.*, 1952, 21, 170.
- RUMP, E. E.: The relationship between perceived size and perceived distance. *Brit. J. Psychol.*, 1961, 52, 111-124.
- SCHIFFMAN, H. R.: Size estimation and the size of the measuring unit. *Psychon. Science*, 1965, 3, 479-480.
- SCHIFFMAN, H. R. y WALK, R. D.: Behavior on the visual cliff of monocular as compared to binocular chicks. *J. of Comp. and Physiol. Psychol.*, 1963, 56, 1064-1068.
- SCHWARTZ, M. y DAY, R. H.: Visual shape perception in early infancy. *Monog. of the Soc. for Res. in Child Dev.*, 1979, 44, 63 págs.
- SCHINKMAN, P. G.: Visual depth discrimination in animals. *Psychol. Bull.*, 1962, 59, 489-501.
- SMITH, O. W. y SMITH, P. C.: Developmental studies of spatial judgments by children and adults. *Percep. & Mot. Skills*, 1966, 22, 3-73.
- SOMERVILL, Ch. Z. y SOMERVILL, J. W.: Vertical vs horizontal presentations in the visual cliff. *Perc. and Mot. Skills*, 1977, 45, p. 18.
- SOMERVILL, J. W. y SOMERVILL, Ch. Z.: Descent behavior of rats and chicks in a cliff and non-cliff situation. *Perc. and Mot. Skills*, 1977, 45, 391-397.
- STERN, W.: *Psychology of early childhood*. N. York: Holt, 1924.
- TALLARICO, R. B.: Studies of visual depth perception: III. Choice behavior of newly hatched chicks on a visual cliff. *Perc. and Mot. Skills*, 1961, 12, 259-262.
- TEGHISOUNIAN, M. y BECKWITH, J. B.: Children's size judgments when size and distance vary: Is there a developmental trend to overconstancy? *J. of Exp. Child Psychol.*, 1976, 22, 23-39.
- TRAVERTHEN, C.; PENELOPE, H. y SHEERAN, L.: Activités innées du nourrisson. *Recherche*, 1975, 28.
- TRONICK, E. y HERSHENSON, M.: Size-distance perception in preschool children. *J. of Exp. Child Psychol.*, 1979, 27, 166-184.
- WALK, R. D.: The development of depth perception in animals and human infants. *Monog. of the Soc. for Res. in Child Dev.*, 1966, 31, 82-108.
- The development of depth perception in animals and human infants. En ESPENCER, T. D. y KASS, N. (Eds.): *Perspectives in child Psychology. Research and Review*. N. York.: McGraw-Hill, 1970, 98-110.
- WALK, R. D. y GIBSON, E. J.: A comparative and analytical study of visual depth perception. *Psychol. Monog.*, 1961, 75, 15, 144.
- WOHLWILL, J. F.: Developmental studies of perception. *Psychol. Bull.*, 1960, 57, 249-288.
- Perceptual development. En REESE, H. W. y LIPSITT, L. P. (Eds.): *Experimental child psychology*. N. York: Academic Press, 1970.
- ZEIGLER, H. P. y LEIBOWITZ, H.: Apparent visual size as a function of distance for children and adults. *Amer. J. Psychol.*, 1957, 70, 106-109.

